

DERWENT-ACC-NO: 2001-052731

DERWENT-WEEK: 200377

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Sheet like lighting assembly for backlight of
LCD in
personal computer, has protrusion containing
fluorescent
material that converts wavelength of light irradiated
from LED to side end plane of incidence

PATENT-ASSIGNEE: HOWA BUSSAN KK[HOWAN]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0343027 (December 2, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
TW 538285 A	June 21, 2003	N/A 000
G02F 001/1335		
JP 2000171796 A	June 23, 2000	N/A 006
		G02F 001/1335

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
TW 538285A	N/A	2000TW-0100378

January 12, 2000

JP2000171796A N/A

1998JP-0343027

December 2, 1998

INT-CL (IPC): F21V008/00, G02B006/00 , G02F001/1335

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000171796A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Plate-like lighting assembly (1) which makes light guide plate (10)

to irradiate light has light emitting diodes (5). Side end plane of incidence

(11) has some lens-like protrusions which spreads the irradiated light.

Protrusion contains fluorescent material which transforms wavelength of light

irradiated from light emitting diode to the side end plane of incidence.

USE - For back light of LCD in personal computer, TV.

ADVANTAGE - Since protrusion contains fluorescent material, refraction of

incident light is performed in multiple directions, thereby uniform spreading

is obtained. Since uniform spreading is possible, sufficient brightness is

available in the light emission surface near side end plane of incidence, thus

quality variation during production is reduced.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows sheet like lighting assembly.

Plate like light assembly(5) Light emitting diode 1

Light guide plate 10

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/8

TITLE-TERMS: SHEET LIGHT ASSEMBLE LCD PERSON
COMPUTER PROTRUDE CONTAIN
FLUORESCENT MATERIAL CONVERT
WAVELENGTH LIGHT IRRADIATE LED SIDE
END PLANE INCIDENCE

DERWENT-CLASS: P81 Q71 U12 U14 W05 X26

EPI-CODES: U12-A01A6; U14-K01A4C; W05-E05B; X26-H;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2001-040639

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-171796
(P2000-171796A)

(43)公開日 平成12年6月23日(2000.6.23)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	タームコード(参考)
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	G 0 2 F 1/1335	5 3 0 2 H 0 3 8
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 E 2 H 0 9 1
			6 0 1 D
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00	3 3 1

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-343027

(22)出願日 平成10年12月2日(1998.12.2)

(71)出願人 598166065

豊和物産株式会社

東京都中央区新川2丁目12番11号

(72)発明者 関 和男

東京都中央区新川2丁目12番11号 豊和物
産株式会社内

(74)代理人 100092897

弁理士 大西 正悟

Fターム(参考) 2H038 AA55 BA06

2H091 FA14Z FA23Z FA26Z FA31Z

FA37Z FA45Z FA50Z FB02

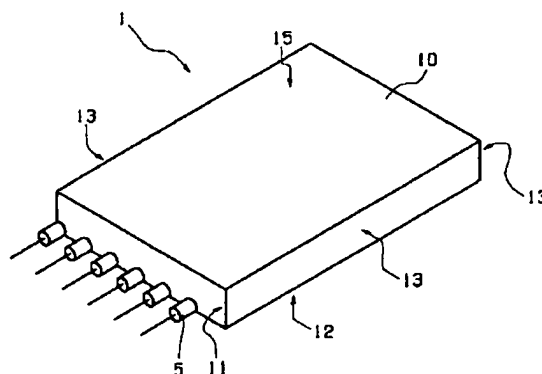
FC02 FD02 FD14 LA18

(54)【発明の名称】 面状光源

(57)【要約】

【課題】 液晶ディスプレイ用バックライト等に用いられるサイドライト式面状光源の発光強度を均一化させ、かつ安価に製作する。

【解決手段】 側端入射面11から入射した光を平面状に形成された出光面15から放射する導光板10と、この導光板10の側端入射面11に光を入射させる光源とを備える面状光源において、前記導光板10に光を入射させる光源は発光ダイオード5を有し、この発光ダイオード5からの光を入射させる導光板10の側端入射面11には発光ダイオード5から入射する光の波長を変換する蛍光物質を含有した複数のレンズ状突起を導光板と一体的に形成して面状光源1を構成する。側端入射面11に入射する光は、レンズ状突起により拡散するとともに、この拡散過程で蛍光物質と衝突して任意の発光色で出光面から出力される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄板状に形成されて、側端入射面から入射した光を平面状に形成された出光面から放射する導光板と、

前記導光板の前記側端入射面に光を入射させる光源とを備える面状光源において、

前記光源は発光ダイオードを有し、

前記側端入射面は複数のレンズ状突起を有し、

前記レンズ状突起は前記発光ダイオードから入射する光の波長を変換する蛍光物質を含有して前記導光板と一体的に形成されることを特徴とする面状光源。

【請求項2】 前記導光板の出光面に対峙する面及び前記側端入射面以外の他の側端面は、複数の凸面状もしくは凹面状の突起を有して形成することを特徴とする請求項1に記載の面状光源。

【請求項3】 前記出光面に対峙する面の前記凸面状もしくは凹面状の突起は、前記対峙する面の中央部よりも周辺部の方が密度が高くなるように形成することを特徴とする請求項2に記載の面状光源。

【請求項4】 前記出光面に対峙する面あるいは前記側端入射面以外の側端面に設けられた凸面状もしくは凹面状の突起は、導光板内部の光を反射する反射手段が形成されてなることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の面状光源。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶ディスプレイのバックライトに関し、特に導光板側面から発光ダイオードを用いて照明するサイドライト式面状光源に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶ディスプレイのバックライトは、液晶パネルの背後に配設されてパネル背面から液晶パネルを照明し、液晶パネルに表示される文字や図形等を明瞭化させる機能を持つ。このうち、パソコンやテレビ等に用いられるバックライトは、蛍光ランプ等の光源を液晶の背後に直接置き、拡散板等を用いて光を拡散させることによって面状光源とする直下式と、導光板を用い導光板の側端面から光を供給し、導光板内部で光を反射拡散して面状光源とするサイドライト式との2つの照明方式が主に用いられている。

【0003】これら両方式は、照明すべき液晶パネルの大きさや液晶ディスプレイユニットとしての許容外形寸法、目標価格等によって適宜選択されまた併用されるが、薄型化の要求されるノートブック型パソコンよりさらに小型化の要求の強い携帯電話やPHS用のバックライトではサイドライト式が用いられており、この光源としては低消費電力の発光ダイオード(LED)が用いられている。

【0004】この発光ダイオードを用いたバックライトには三原色の発光ダイオードを光源に用い、これらの光

を合成して白色光を得る方式のものや、単色の発光ダイオードを光源として用い、この光を蛍光物質に照射してその蛍光現象によって波長変換して白色光を得る方式のもの等が提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、例えば三原色の発光ダイオードを用いる方式では、たとえ各色のダイオードをバックライト中央領域において幾何学的に等価となるように配設したとしても、導光板の入射側端部に近い領域では各ダイオードからの光を近接した位置で観測することとなるため色相バランスが崩れる現象が発生し、バックライト全面で均一な色相を持つ光源を得ることが困難であった。

【0006】また、単色光の発光ダイオードを光源として用いる方式は、三原色中もっとも波長の短い青色を発光する青色発光ダイオードを光源として用い、この光を蛍光により緑色に波長変換する蛍光物質と赤色に波長変換する蛍光物質とを有する波長変換層に照射して、波長変換により得られた光とこの波長変換層を透過した光とを合成することによって白色光を得るものである。

【0007】この単色発光ダイオードを光源として用いる方式は、励起光が照射されて蛍光を発生する蛍光物質点各点がミクロ的な点光源となり、蛍光物質層はこれら点光源の集合体となる。従って、前記発光ダイオードによって照射される蛍光物質層はマクロ的には一定の面積を持つ白色光源として作用することとなり、前記三原色の発光ダイオードを用いる方式に比べて比較的容易に色相バランスの良い白色光を得ることができる。

【0008】しかし、一方では従来なかった蛍光物質層を新たに設ける必要があり、例えば導光板の出光面に新たに蛍光物質を具備したフィルムを設けたり、導光板の入射側端面端部に蛍光物質を塗布・乾燥させて蛍光物質層を形成し、あるいは入射側端面端部に蛍光物質を含む樹脂層を接着固定する等、部品点数の増加やこれに伴う新たな付加工数を発生し、生産性の悪化を招く原因となっていた。

【0009】また、例えば前記導光板の出光面に蛍光物質を具備したフィルムを設ける方法では、発光ダイオードを点灯させない状態で蛍光物質層の色が液晶パネルを透過して見えるため、製品として視覚的な印象が悪いという問題があった。また前記蛍光物質を塗布・乾燥させて蛍光物質層を形成する方法では、塗布層の蛍光物質濃度や膜厚のばらつき、液流れや剥離等の問題があり、蛍光物質を含む樹脂層を接着固定する方法では蛍光物質層自身については均一化するが、一方で接着剤の液流れや気泡の混入等の問題があるなど、製品の品質安定化の面でも問題があった。

【0010】さらに、上記蛍光物質を用いた各方法では、白色光の色相バランスの点では良好な特性を得られるが、面状光源として求められるバックライト全面にわ

たつての発光強度の均一性という点ではさらなる改善が必要とされていた。すなわち、バックライト中央部での輝度が高く、発光ダイオード近傍領域及び遠方領域の輝度が相対的に低くなるという問題である。

【0011】本発明は、上記の様な課題に鑑みてなされたものであり、生産性の悪化を招くことなく、また、安定した品質を備えた均一発光強度の面状光源を供給することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明では、薄板状に形成されて、側端入射面から入射した光を平面状に形成された出光面から放射する導光板と、この導光板の側端入射面に光を入射させる光源とを備える面状光源において、前記導光板に光を入射させる光源は発光ダイオードを有し、この発光ダイオードからの光を入射させる導光板の側端入射面には発光ダイオードから入射する光の波長を変換する蛍光物質を含有した複数のレンズ状微小突起が導光板と一体的に形成されて面状光源を構成する。

【0013】この様に、本発明では蛍光物質を含有するレンズ状微小突起を導光板と一体的に形成する。従って蛍光物質を導光板の成形後に塗布・乾燥させて蛍光体被膜を形成し、あるいは導光板の成形後に別の工程で製作された蛍光物質層を接着して構成する場合、などに問題となる部品点数の増加や新たな付加工数の発生による生産性の悪化を招くことが無く、また生産品質のばらつきを抑制することができる。

【0014】また、発光ダイオードからの光が入射する側端入射面は、蛍光物質を含有する複数のレンズ状微小突起を有して形成される。このため、発光ダイオードから入射した光はこの複数のレンズ状突起で多方向に屈折して均一に拡散されるとともに、内部に含まれる蛍光物質を励起し波長変換をおこなう。従って、このレンズ状突起によって側端入射面内で任意の発光色に変換され、かつ均一に拡散されるため側端入射面近傍領域でも十分な輝度を有する面状光源を得ることができる。

【0015】なお、上記導光板の出光面に対峙する面及び導光板の側端入射面以外の他の側端面は、複数の凸面状もしくは凹面状の突起を有して形成することが望ましく、この凸面状もしくは凹面状の突起は、前記対峙する面の中央部よりも周辺部の方が密度が高くなるように形成することが好ましい。また、この様な突起部はその表面に導光板内部を伝達する光を反射する反射手段が形成されることが好ましい。

【0016】この様な凹凸状の突起を導光板に一体的に設けることにより、導光板内部を進行する光を導光板内部で反射拡散させて導光板の出光面から出力させることができる。このため、例えば白色の拡散板等を設ける場合よりも吸収損失を低くすることができ、またプリズムシート等を出光面に設ける必要がない。従って部品点数

や付加工数を低減することができる。またこの凹凸面の分布及び配設密度を変化させることにより、従来不足しがちな導光板周辺部の発光輝度を高めることができるため、面状光源全体の輝度分布を均一化させることができる。さらにこの凹凸面の表面に反射手段を形成することによって入射光に対する出光効率をさらに高めることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以降、本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しながら説明する。まず、本発明に係る面状光源1の全体を示す鳥瞰図を図1に、この面状光源1を発光ダイオード5の光軸方面に切断した代表断面を側面からみた側断面図を図2に示している。

【0018】本発明に係る面状光源1は、複数の発光ダイオード5と、側端入射面11から入射した発光ダイオード5からの光を波長変換し、出光面15から均一光強度で射出する薄板平板状に形成された導光板10とから構成され、ともに図示せぬ固定手段により相互位置が一定となるように固定されている。

【0019】発光ダイオード5及び後述する蛍光物質とは導光板10の出光面15から出力させようとする光の波長によって任意の組み合わせを選択することができるが、例えばこの出光面から白色光を出光させようとするときには、発光波長が450nm近傍の高輝度青色発光ダイオードを用いることが好適である。また、発光ダイオード5と導光板10の側端入射面11との間隔、及び複数の発光ダイオード5の相互間隔（配設ピッチ）は、用いる発光ダイオードの発光強度や光の発散角、パワー密度分布等から定める。

【0020】導光板10は、アクリル樹脂（メタクリル樹脂）ポリカーボネート等の可視光に対して透過性の高い材料を用い、射出成形やトランスファー成形等の成形手段を用いて薄板平板状に一体的に形成される。この導光板の出光面15は平滑な平面上に形成され、必要に応じて化成処理やスクリーン印刷、蒸着等により出光面の内外面反射を防止する反射防止膜や部分反射膜、出光規制枠等が形成される。

【0021】発光ダイオード5からの光が入射する側端入射面11は、例えば図3あるいは図4に示すように、蛍光物質を内部に均一分散して含有し、凸面あるいは凹面のレンズ状に形成されたレンズ状突起部11bを有して、いわゆる二色成形等の成形手法によって導光部と一体的に形成される。

【0022】発光ダイオードから入射した光は、例えば図3（あるいは図4）中に3種類の点線で例示したように、レンズ状突起部11bに設けられた複数のレンズ状突起11p（あるいは11n）で多方向に屈折して均一に拡散されるとともに、この拡散過程において内部に含まれる蛍光物質と衝突してこれを励起し波長変換を行う。

【0023】このレンズ状突起部11bに含有される蛍光物質は、前述のように導光板の出光面15から出力させようとする光の波長によって種々の選択が可能であるが、白色光を出力させようとするときには、光源である発光ダイオードの青色光を赤色光に波長変換する赤色蛍光物質を含有するベレットと、青色光を緑色光に波長変換する緑色蛍光物質を含有するベレットとを用い、これらを等量混合して前記二色成形の手法により導光板と一体成形してこの突起部内部に均一分散させる。なお、あらかじめ赤色蛍光物質と緑色蛍光物質とを等量ずつ含有するベレットを製作し、これを用いて二色成形することも可能である。

【0024】以上のようにして形成されたレンズ状突起部11bに入射する青色光は、レンズ状突起11pあるいは11nによって多方向に均一拡散するとともに、拡散過程においてその光の一部は赤色蛍光物質と衝突して赤色光に波長変換され、また他の一部は緑色蛍光物質と衝突して緑色光に波長変換され、残りの一部はこれら蛍光物質と衝突せずそのまま通過する。その結果、側端入射面のレンズ状突起部11b内ではこれら3原色が混合されて白色光となりかつ均一拡散されて透明導光部に入射する。また白色光はレンズ状突起11p、11nにより均一拡散されているため側端入射面近傍領域でも十分な輝度を有する面状光源を得ることができる。

【0025】なお、上記のようにレンズ状突起部11bに蛍光物質を均一分散させて波長変換部を設ける方法の他、例えばレンズ状突起部11bを導光板の透光部と同様の透明材質とし、レンズ状突起部11bと透明導光板との境界層の部分に前記のような蛍光物質を含有する蛍光物質層を一層設け、これら三者を一体的に形成するものであっても同様の効果を得ることができる。また、このような蛍光物質層はレンズ状突起11pや11nの表面に層状に設けるものであっても良い。

【0026】次に、本発明に係る面状光源1の導光板の出光面15に対峙する面（以降単に出光背面という）12、及び前記側端入射面11以外の他の側端面13の構成について説明する。これらの面12、13は複数の凸面状もしくは凹面状の突起を有して射出成形等の手段により一体的に構成され、さらに出光背面12には蒸着等の手段により反射膜が形成されている。そしてこの凸面状もしくは凹面状の突起は、例えば図2あるいは図6、図8等示すように、その突起の分布密度を変化させて構成している。以降このように構成された各面の作用について出光背面12を例にとって説明する。

【0027】まず、図5及び図6は、導光板10の出光背面12に形成された凹面状の突起（透光板全体から見て凹面、透光板内部からみると凸面状反射面）12nに、導光板内を伝達する光が当たったときの反射の様子を模式的に示しており、このうち図5はこの一つの凹状突起に平行光束が当たったときの光の拡散状況を、図6

には複数の凹面状突起の分布による出光面への反射光分布を示している。

【0028】これらに示したように、個々の凹面状の突起12nは入射する光を反射拡散し、各々の凹面状突起12n各々が点光源であるかのように作用する。また、このような突起部の分布密度を変化させることにより、各点光源の分布密度を変化させることができ、例えば図6に同一方向への反射光の密度を示したように出光面への光の分布密度を適宜に変更し光量分布を調整することができる。従って従来不足しがちな導光板周辺部の出光背面に、このような突起部を中央部より多く設けることにより発光輝度を高めることができ、従って面状光源全体の輝度分布を均一化させることができる。

【0029】図7及び図8は、図5及び図6とは逆に導光板10の出光背面12に凸面状の突起（前記同様透光板内部から見ると凹面状の反射面）12pを形成した場合の光の拡散反射状態を模式的に示したものである。これら両図から、前記凹面状の突起12nを設けたときと、同一入射角に対する光の反射角が異なるものの、個別的には凹面状の突起12nを設けたときと同様に各々の突起が光を拡散して点光源として作用し、またこの突起12pの分布密度を変化させることによって出光面15への光の分布密度を調整することが可能であることが理解される。従って面状光源全体の輝度分布を均一化させることができる。

【0030】このように、出光背面12及び側端入射面以外の側端面13に凹面状あるいは凸面状の突起部を設けることにより、導光板10の内部を伝達する光を拡散反射させて出光面の発光輝度を向上させることができ、また、このような凹面もしくは凸面またはこれら両者の分布密度を適宜調整することにより、白色化された出力光を均一な輝度分布、均一な放射角度分布で出力する面状光源を得ることができる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、薄板状に形成されて導光板の側端入射面から入射した光を出光面から放射する導光板と、この導光板の側端入射面に光を入射させる光源とを備える面状光源において、導光板に光を入射させる光源は発光ダイオードを有し、この発光ダイオードからの光を入射させる導光板の側端入射面には発光ダイオードから入射する光の波長を変換する蛍光物質を含有した複数のレンズ状突起を例えば二色成形等の手段により導光板と一体的に形成して面状光源を構成する。

【0032】従って蛍光物質を導光板の成形後に塗布・乾燥させて蛍光体被膜を形成し、あるいは導光板の成形後に別の工程で製作された蛍光物質層を接着して構成する場合などに問題となる部品点数の増加や新たな付加工数の発生による生産性の悪化を招くことが無く、また生産品質のばらつきを抑制することができる。

【0033】また、発光ダイオードからの光が入射する側端入射面は、蛍光物質を含有する複数のレンズ状突起を有して形成される。このため、発光ダイオードから入射した光はこの複数のレンズ状突起で多方向に屈折して均一に拡散されるとともに、この拡散過程において内部に含まれる蛍光物質と衝突してこれをを励起し波長変換をおこなう。従って、入射光はこのレンズ状突起部内で任意の発光色に波長変換され、かつ均一に拡散されるため、側端入射面近傍の出光面でも十分な輝度を有する面状光源を得ることができる。

【0034】なお、上記導光板の出光面に対峙する面及び導光板の側端入射面以外の他の側端面は、複数の凸面状もしくは凹面状の突起を有して形成することが望ましく、この凸面状もしくは凹面状の突起は、前記出光面に対峙する面の中央部よりも周辺部の方が密度が高くなるように形成することが好ましい。また、この様な突起部はその表面に導光板内部を伝達する光を反射する反射手段が形成されることが好ましい。

【0035】上記のように凹凸状の突起を導光板に一体的に設けることにより、導光板内部を進行する光は導光板内部で反射拡散されて導光板の出光面から出力される。このため、例えば白色の拡散板等を設ける場合よりも吸収損失を低くすることができ、またプリズムシート等を出光面に設ける必要がない。このため部品点数や付加工数を低減することができる。また、この凹凸面の分布及び配設密度を出光面で観測される輝度に応じて適宜変化させることにより、従来不足しがちな導光板周辺部の発光輝度を高め、面状光源全体の輝度分布及び放射角度分布を均一化させることができる。さらにこの凹凸面の表面に反射手段を形成することによって入射光に対する出光効率をさらに高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る面状光源の構成を示す鳥瞰図である。

【図2】前記面状光源の側断面図である。

【図3】前記面状光源の側端入射面に設けられた凸面状のレンズ状突起部での入射光の拡散状態を表す説明図である。

【図4】前記面状光源の側端入射面に設けられた凹面状のレンズ状突起部での入射光の拡散状態を表す説明図である。

【図5】前記面状光源の出光面に対峙する面あるいは側端入射面以外の他の側端面に設けられた凹面状突起部での光の拡散状態を表す説明図である。

【図6】前記凹面状突起部の分布を変化させたときの反射光の分布密度を表す説明図である。

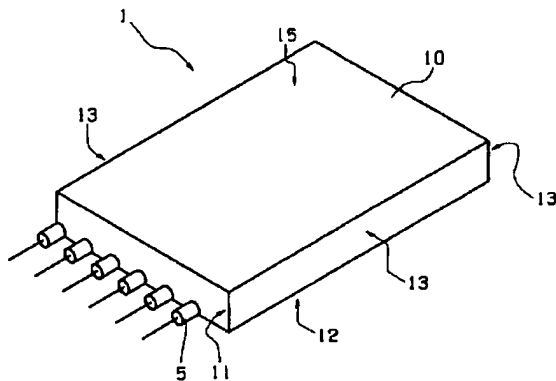
【図7】前記面状光源の出光面に対峙する面あるいは側端入射面以外の他の側端面に設けられた凸面状突起部での光の拡散状態を表す説明図である。

【図8】前記凸面状突起部の分布を変化させたときの反射光の分布密度を表す説明図である。

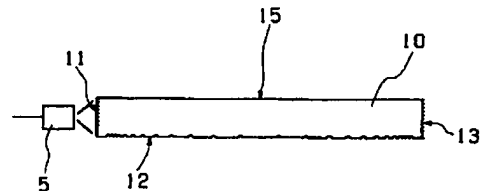
【符号の説明】

- 1 面状光源
- 5 発光ダイオード
- 10 導光板
- 11 側端入射面
- 11p, 11n レンズ状突起
- 12 出光面に対峙する面（出光背面）
- 13 側端入射面以外の他の側端面
- 15 出光面
- 12p 凸面状の突起
- 12n 凹面状の突起

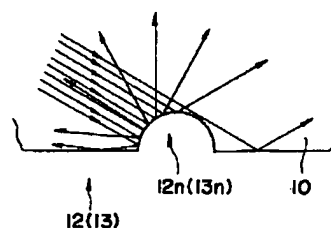
【図1】



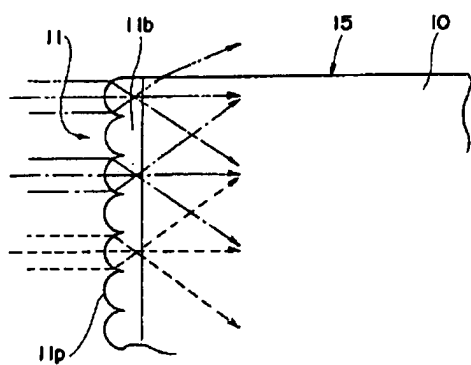
【図2】



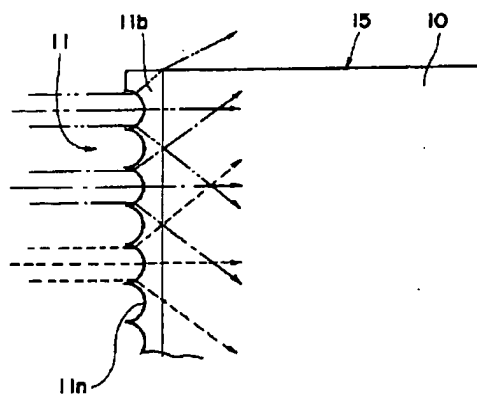
【図5】



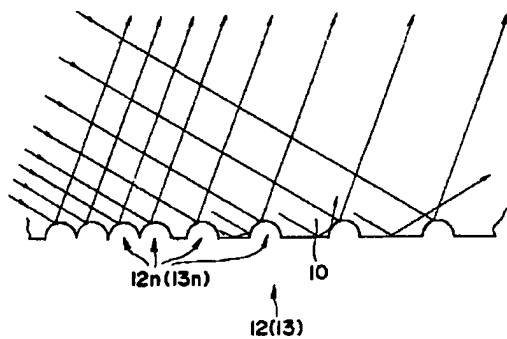
【図3】



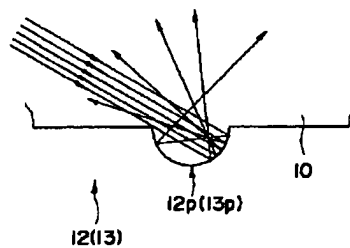
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

